



PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA CIUDAD DE HOLGUÍN (CUBA)

Public perception on science and
technology at Holguín city (Cuba)

Lisney La O Pérez*

María Isabel Mercadé Pérez**

Miguel Cruz Ramírez***

* Licenciada en Derecho. Especialista en Relaciones Públicas y Comunicación Social. Delegación Territorial del CITMA, Holguín, Cuba; lisney@hol.hlg.onat.gob.cu

** Licenciada en Sociología. Especialista en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Delegación Territorial del CITMA, Holguín, Cuba; mariai@citmahlg.holguin.inf.cu

*** Doctor en Ciencias Pedagógicas, profesor titular de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, Cuba; mcruze@facinf.uho.edu.cu

Fecha de recepción: 04 de febrero de 2014

Fecha de aceptación: 11 de abril de 2014

Cómo citar / How to cite

La O, L.; Mercadé, M.I. y Cruz, M. (2014). Percepción social sobre ciencia y tecnología en la ciudad de Holguín (Cuba). *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 10, 51-66.

Resumen: se presentan los resultados de un estudio exploratorio sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en la ciudad de Holguín (Cuba), con el objetivo de caracterizar el estado que alcanza este contexto poblacional. Se parte de un concepto que toma como centro el carácter activo de la percepción social, a partir de lo cual se derivan dos dimensiones relacionadas con el interés y la actitud. Mediante una encuesta se analizan varios indicadores derivados, como el interés por programas televisivos sobre ciencia y tecnología, y por la lectura de temáticas afines. También se explora el grado de información sobre ciencia y tecnología, la previsión social de sus riesgos y beneficios, así como la imagen pública de la profesión del científico. Todos estos aspectos sirven de indicadores para el análisis del estado actual de la percepción social de la ciencia y, consecuentemente, para la toma de decisiones en el perfeccionamiento de la *Estrategia de Comunicación Social* de la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente.

Palabras clave: percepción social de la ciencia, usuarios del conocimiento, ciencia y tecnología, riesgos, interés, actitud.

Abstract: the results of an exploratory study about the social perception of science and technology in the city of Holguín (Cuba) are presented, for the sake of characterizing the status that it is possible to obtain in this population context. A concept that places the active role of social perception in the center is used, a concept that, in turn, encompasses two dimensions related to both the interest and the attitude. By means of an opinion poll, several derived indicators are analyzed, like the interest for science and technology television programs as well as the interest for reading of related subject matters. The degree of knowledge on science and technology, the social prevision of risks and benefits and the public image of the profession of a scientist are also explored. All these aspects are used

as indicators for the analysis of the current status of the social perception of science and, consequently, for the process of decision making on the strengthening of the social communication strategy of the Provincial Delegation of the Ministry of Science, Technology and Environment.

Keywords: public perception of science, knowledge users, science and technology, risks, interest, attitude.

INTRODUCCIÓN

La percepción social de la ciencia y la tecnología es un aspecto importante para evaluar el impacto de sus resultados en los ámbitos económico, político, social y medioambiental. Desde una perspectiva bastante simplificada, la percepción es un proceso psicológico mediante el cual la información recibida por la vía de las sensaciones se organiza, selecciona e interpreta, hasta formar ideas sobre el mundo real (McDonald, 2012; Sarmistha, 2013). Este concepto es complejo por su esencia eminentemente humana y, según Horn (2012), no puede reducirse a lo fenomenológico, como algo absolutamente causal.

La psicología cognitiva ha adoptado posiciones desarrolladoras en relación con este concepto, en el sentido de que la propia percepción humana se representa como un proceso activo de búsqueda de información, distinción de la esencialidad del objeto, comparación de características, creación de hipótesis apropiada y, después, comparación de esta hipótesis con los datos originales (Luria, 1979).

Por esta razón, además de los componentes receptores, también son importantes para la percepción humana los afectivos y motivacionales. Incluso en investigaciones actuales, el carácter activo de la percepción se consolida como un aspecto relevante (Sarmistha, 2013). Sobre esta base puede comprenderse que la percepción social constituye un asunto todavía más controversial, pues se determina como síntesis dialéctica de una pluralidad de subjetividades que trasciende lo individual.

Según Teiford (2008), el concepto contemporáneo de percepción social es considerado como un «término paraguas», por englobar una variedad de fenómenos tradicionalmente correlacionados, tales como percepción, impresión y formación de actitud, cognición social, atribución, estereotipo, prejuicio, categorización social y teorías de la personalidad implícitas.

Sin dejar de reconocer la naturaleza compleja de este concepto, a fin de precisar los límites de la presente investigación, se asume que *la percepción social es un sistema de impresiones relativamente estables, construidas de manera colectiva, que representan de forma subjetiva un segmento determinado del mundo real y que se expresan de manera activa*. Por tanto, aspectos tales como el interés y la actitud, constituyen una manifestación indirecta de la percepción.

En el caso de la percepción social de la ciencia y la tecnología, un interés explícito y manifiesto, una elevada familiarización con cuestiones afines, una valoración favorable respecto al desarrollo científico y tecnológico, aunque no caracterizan directamente el sistema de impresiones, sí reflejan su estado en un sentido indirecto. De forma separada, estos aspectos no dan suficiente información sobre la percepción, sin embargo, en la medida en que se delimiten y estudien integradamente varios de ellos, mayor aproximación se logrará respecto a una caracterización de la percepción social. Por tanto, la selección adecuada y exhaustiva de indicadores constituye un factor determinante para el estudio científico de la percepción social de la ciencia y la tecnología.

El contenido de la percepción social de la ciencia y la tecnología y los canales mediante los cuales esta se forma, son esencialmente profundos y plantean problemas de carácter epistémico (Gouthier *et al.*,

2006). Más allá de los intentos neopositivistas por tratar de medir el conocimiento científico, es importante analizar de qué forma el desarrollo científico y tecnológico es recibido y asimilado. Investigar la imagen que las personas tienen de la ciencia implica no solo analizar sus actitudes, prejuicios, preconcepciones y arquetipos sino también la relación entre ciencia y sociedad (Millar y Wynne, 1988; Jones, Howe y Rúa, 1999; Muñoz, Moreno y Luján, 2012).

Ante aquellos problemas acuciantes relacionados con el desarrollo científico y tecnológico, el estudio de la percepción social adquiere un marcado valor. Son posibles innumerables ejemplos, como la percepción social del cambio climático (Spence *et al.*, 2011; Goebbert *et al.*, 2012; Vignola *et al.*, 2012; Howe *et al.*, 2013; Capstick y Pidgeon, 2014), de la modificación genética (Moon y Balasubramanian, 2004; Guivant, 2006; Mora *et al.*, 2012; Frewer *et al.*, 2012), de las fuentes de energía renovable (Wright, 2012), entre otros aspectos de interés global.

Refiriéndose a los resultados de la primera encuesta europea de la Comisión sobre Percepción Pública de la Ciencia, Claessen (2005) señala que las dos terceras partes de las personas encuestadas en 13 países, además de sentir que no están bien informados sobre ciencia, manifiestan una carencia marcada de conocimientos sobre aspectos básicos del saber científico. Desde una postura histórico-lógica, Boulter (1999) concluye que generalmente el público ha percibido la ciencia como elitista, oscura, carente de control y alteradora del medioambiente, pero que el origen de esta percepción reside en una concepción equivocada de los que realmente es la ciencia. A partir de estudios realizados en Brasil, Argentina, España y Uruguay, sobre percepción pública de la ciencia, Guivant (2006) destaca tres regularidades:

- Prevalece una imagen social de la ciencia con carácter de tríplice: como epopeya de «grandes descubrimientos», como condición del «avance técnico», y como fuente de «mejoría de la vida humana».

- En lo referente a la información sobre ciencia y tecnología, la gran mayoría de las personas se considera poco o nada informada.
- Existe mucha confianza en la opinión de los científicos acerca de determinados temas, tales como energía nuclear y biotecnología.

Un problema que puede pasar desapercibido consiste en que la imagen del científico corresponde a la tradicionalmente utilizada en algunos medios de comunicación masiva, donde se hiperbolizan rasgos tales como la bata de laboratorio, el sexo masculino de raza blanca, y un rostro barbudo, preocupado y pensativo (Chambers, 1983; Barman, 1997; Villarruel, 2013). También es importante el nivel de relación entre desarrollo científico y tecnológico y desarrollo sostenible. Como plantean Felt y Fochler (2012), más allá del marco estrecho del laboratorio, la ciencia necesita ser «escenificada» en una variedad creciente de lugares y contextos. Por este motivo, Wright (2012) concede singular importancia al concepto de participación social, cuando se trata de explorar la percepción social.

Junto a las obras antes referidas, en la literatura científica existe una amplia diversidad de estudios enfocados hacia la percepción social de la ciencia y la tecnología (vid. Schibeci, 1990; Ahiakwo, 1996; Govindarajulu, 1995; Kellerud y Ramber, 2002; Petr y Aparac-Jelusic, 2002; Osborne, Simon y Collins, 2003; Miller, 2004; FECYT, 2009; Verbrugge, Van den Born y Lenders, 2013). Ello se debe a que numerosas políticas públicas están fuertemente relacionadas con el conocimiento científico, pues la ciencia es un factor clave de gobernabilidad en el mundo actual.

Frecuentemente, el objetivo implícito en los estudios de percepción pública consiste en retroalimentar las políticas globales de ciencia y tecnología (Muñoz, Moreno y Luján, 2012). Por ello, los cuestionarios tradicionalmente plantean preguntas relacionadas con el interés por la ciencia en contraposición a otros campos del saber cultural, el conocimiento sobre ella y la comprensión general sobre ciencia y tecnología.

De forma general, las investigaciones sobre percepción social de la ciencia abordan problemáticas muy heterogéneas, como la estandarización de instrumentos para recopilar información, el estudio del concepto público que existe sobre la ciencia, las particularidades asociadas al género, el cuestionamiento del propio concepto de percepción respecto a su significado, validez y utilidad, entre otros. Actualmente las experiencias de conceptualización y medición del impacto social de la ciencia no han encontrado un marco de normalización, como muchos ya existentes en los ámbitos científico y económico (Rodríguez, 2005).

El presente estudio es de tipo exploratorio, en el sentido de que indaga sobre algunos aspectos relacionados con la percepción social de la ciencia en la ciudad de Holguín, la cual tiene su ubicación geográfica en la región más oriental de la República de Cuba. La investigación se apoya en una encuesta que trata de captar con objetividad aspectos relacionados con el interés por el acontecer científico y tecnológico, con el nivel de información que proviene de los medios de comunicación masiva, entre otros aspectos afines.

La investigación se plantea el objetivo de caracterizar, por medio de un conjunto de indicadores, la percepción que tiene la población holguinera sobre ciencia y tecnología, con el fin de perfeccionar la *Estrategia de Comunicación Social* de la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA). Este aspecto constituye información relevante para el mejoramiento de dicha estrategia, en el sentido de que no es suficiente el desarrollo científico y tecnológico al margen de la sociedad. La divulgación de los resultados es un asunto importante que requiere del conocimiento previo de la percepción pues, como plantea Villarruel (2013), la tarea primordial de la

divulgación no se reduce a transmitir el saber científico sino también a facilitar la representación social de este saber.

METODOLOGÍA

La recopilación de información se realizó utilizando básicamente una encuesta, lo cual ya ha sido implementado en investigaciones similares (Kellerud y Ramber, 2002; Gouthier *et al.*, 2006). Para el diseño de una encuesta sobre percepción social de la ciencia es importante tomar en consideración aquellos indicadores que aporten información válida. Por ejemplo, algunos autores destacan interés y actitud (Gouthier *et al.*, 2006), mientras que otros preponderan interés, conocimiento y comprensión general de la ciencia y la tecnología (Muñoz, Moreno y Luján, 2012). Asimismo, en la introducción al estudio *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*, se señala que desde la década de los años 70 del siglo pasado, los objetivos clásicos de los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología consisten en «*conocer tanto el grado de interés por la información científico-tecnológica como las fuentes de información habitualmente utilizadas, y determinar la valoración social de la ciencia y la tecnología*» (FECYT, 2009, p. 17).

En el marco de esta diversidad conceptual, es difícil seleccionar los elementos básicos que permitan organizar un conjunto de indicadores. Sin embargo, en el concepto asumido sobre percepción social de la ciencia y la tecnología existe un elemento clave que facilita este trabajo en cierta medida: se trata del carácter activo de la percepción social. Por ejemplo, el conocimiento científico-técnico y sus respectivas fuentes son expresión activa del interés, mientras que la comprensión y valoración son expresión activa de la actitud. Por tanto, interés y actitud sirven de base para la organización de los indicadores, lo cual ha sido recurrente en las investigaciones antes mencionadas.

La encuesta elaborada constó de 17 preguntas que proveyeron información acerca de cinco indicadores, relacionados con la percepción de la ciencia como variable

de investigación. El total de preguntas por indicador aparece entre paréntesis:

- Interés por espacios televisivos relacionados con ciencia y tecnología (2)
- Afinidad por la lectura de temas relacionados con ciencia y tecnología (2)
- Nivel de información sobre ciencia y tecnología (5)
- Opinión sobre riesgos y beneficios del desarrollo científico y tecnológico (4)
- Imagen de la profesión del científico (4)

Como puede observarse, todos estos aspectos van más allá del reflejo subjetivo de la actividad de ciencia e innovación tecnológica, pues expresan una manifestación activa de la percepción social. Los tres primeros (nueve preguntas) se refieren al interés hacia las fuentes de información más habituales, así como al grado de conocimiento que de aquí se deriva. Los dos últimos (ocho preguntas) refieren cierto grado de actitud, primero por la valoración de riesgos y beneficios, y luego por la adopción de una postura ante la profesión del científico a partir de la imagen que ello representa.

En la etapa inicial se identificó como población la correspondiente a la Ciudad de Holguín (cerca de 276800 habitantes, según el censo del año 2012, vid. <http://www.one.cu/>), así como una serie de aspectos relacionados con su posible vínculo directo o indirecto con el desarrollo científico-técnico, la cultura medioambiental y la gestión de la actividad de ciencia e innovación. La muestra consistió de 294 individuos, los cuales fueron encuestados y definitivamente se consideró un total de 286 unidades de análisis, válidas para el procesamiento estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el estudio estadístico se empleó el paquete estadístico SPSS (v. 15.0.1), mientras que los gráficos fueron elaborados en Excel. El análisis preliminar de la fiabilidad de la encuesta aporta información favorable por

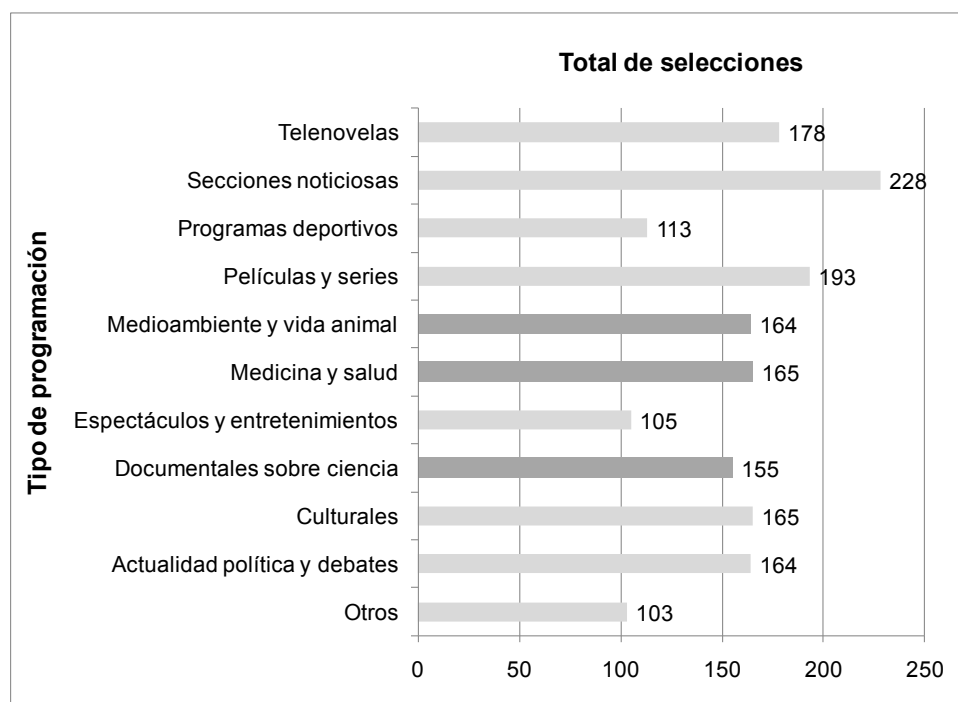
medio del test de Cronbach $\alpha = 0.81$, así que el estudio puede catalogarse de bueno por medio del instrumento aplicado). A continuación han sido seleccionados algunos aspectos relacionados con los indicadores de percepción social, los cuales son ilustrativos de los resultados obtenidos.

Interés por programas de televisión relacionados con ciencia y tecnología

De acuerdo con Felt y Fochler (2012), los medios de comunicación masiva son fuentes de incuestionable influencia en la percepción social de la ciencia y la tecnología. Por este motivo, la encuesta incluye el interés

por programas televisivos afines, como parte de los indicadores a analizar. En la Figura 1 aparece un diagrama de barras con los resultados obtenidos, donde puede observarse un interés mayor por los espacios noticiosos, las películas y las telenovelas. La programación relacionada con ciencia y tecnología es de interés medio, pero no se localiza en el plano más bajo. En este aspecto pueden relacionarse otros tópicos afines como el medioambiente y la vida animal, así como la programación relacionada con la medicina y la salud pública (las barras correspondientes a estos espacios han sido sombreadas con un color más oscuro). Como promedio, los sujetos encuestados seleccionaron cerca de seis tipos de programas televisivos.

Figura 1: Interés por diversos espacios televisivos



Fuente: elaboración de los autores

Ya que el interés medido a partir de los programas afines a la ciencia y la tecnología tiene como sesgo el número de espacios televisivos de este tipo, se complementa el estudio con un análisis multivariado. Las técnicas de reducción de variables resultan fiables pues son favorables

el test de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.66$) y la prueba de esfericidad de Bartlett $\chi^2(55) = 337.60, p < 0.01$). En la Tabla 1 se muestra la matriz de componentes rotados, donde los valores mayores que 0.5 aparecen en negritas con la finalidad de ganar en esencialidad.

Tabla 1: Matriz de componentes rotados*

Programas televisivos	Componente			
	1	2	3	4
Telenovelas	0.08	0.10	0.31	-0.69
Secciones noticiosas	0.23	0.46	-0.21	0.40
Programas deportivos	0.08	0.03	0.37	0.76
Películas y series	0.21	-0.09	0.74	-0.06
Medio ambiente y vida animal	0.71	0.24	0.05	0.16
Medicina y salud	0.69	0.27	0.11	-0.17
Espectáculos y entretenimientos	-0.11	0.21	0.67	0.00
Documentales sobre ciencia	0.72	-0.22	0.00	0.09
Culturales	-0.06	0.77	0.13	-0.07
Actualidad política y debates	0.25	0.49	-0.21	0.41
Otros	0.17	0.52	0.35	-0.10

Método de extracción: análisis de componentes principales

Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser

(*) La rotación ha convergido en 12 iteraciones

Fuente: elaboración de los autores

Cada componente constituye una variable objetiva oculta dentro del conjunto de datos, las cuales ahora requieren explicación. En vista de que los valores realzados en negritas expresan la comunalidad más destacable dentro de cada factor, es posible describir los componentes con mayor objetividad. En efecto, en el primer componente se expresa un mayor interés por la ciencia, pero con afinidad por las ciencias naturales, pues figuran la programación sobre medicina y salud, medio ambiental y de vida animal. El segundo componente expresa el interés por espacios culturales y otros ajenos a los ítems estudiados. El tercer componente muestra un interés marcado hacia espacios de esparcimiento, por observarse mayor comunalidad en las películas y series, así como en espectáculos y entretenimientos. Finalmente, el cuarto componente revela una relación asimétrica entre la preferencia por espacios deportivos y telenovelas. Por tanto, puede concluirse que la población estudiada se comporta de modo similar a esta estratificación en cuatro componentes, donde existe cierta separación entre las personas interesadas en ciencia y tecnología respecto a las interesadas en otros espacios televisivos.

Tomando en consideración la información aportada por este indicador, se concluye que la población estudiada no rechaza la actividad de ciencia e innovación tecnológica, pero tampoco le confiere la mayor preferencia. A pesar de que los espacios televisivos más afines son escasos, es importante resaltar que incluso bajo estas condiciones la población holguinera expresa un interés aceptable.

Algunos encuestados señalaron que estos espacios podrían ampliarse, pero siempre refiriendo temas de medioambiente, salud y nuevas tecnologías. De forma implícita, esto último revela un cierto distanciamiento de las ciencias básicas, las cuales suelen ser rechazadas por su nivel de complejidad, pero también de las ciencias sociales y humanísticas que algunas veces ni siquiera son percibidas como tal (Jones, Howe y Rúa, 1999; Claessen, 2005).

Afinidad por la lectura de temas relacionados con ciencia y tecnología

En general, el interés por la lectura de temas relacionados con ciencia y tecnología es bajo, independientemente de

la edad, el sexo, el nivel de escolaridad y la ocupación. La Tabla 2 muestra las frecuencias absolutas para cada una de estas estratificaciones de la muestra objeto de estudio.

Tabla 2: Estatificación del interés por la lectura de temas de ciencia y tecnología

Estratificaciones		Lee sobre ciencia y tecnología		Total
		No	Sí	
Edad	-25	112	1	113
	26-35	45	0	45
	36-45	38	1	39
	46-55	50	0	50
	56-65	28	1	29
	65+	10	0	10
Total		283	3	286
Sexo	Femenino	154	1	155
	Masculino	129	2	131
Total		283	3	286
Escolaridad	Primaria	2	0	2
	Secundaria Básica	6	0	6
	Media Superior*	142	2	144
	Universitaria	133	1	134
Total		283	3	286
Ocupación	Administrativo	47	0	47
	Docente	103	1	104
	Investigador	39	0	39
	Producción/servicios	94	2	96
Total		283	3	286

* Comprende simultáneamente las educaciones preuniversitaria y técnica profesional.

Fuente: elaboración de los autores

Llama la atención que 39 investigadores declaran no leer sobre temáticas afines a la ciencia, lo cual aparenta ser paradójico. Probablemente, este hecho se debe a la interpretación que ellos dan a la pregunta de la encuesta, en el sentido de leer sobre temáticas generales sobre ciencia, tecnología y medioambiente, en lugar de hacerlo sobre el campo específico en que se declaran

como investigadores. En general, la ausencia de lectura no es indicio definitorio de falta de interés. Por ello, para complementar la información se compara respecto al interés manifiesto por temas de ciencia y tecnología. La Tabla 3 ilustra un marcado interés, donde las categorías «poco» o «nada» interesado son inferiores al primer decil.

Tabla 3. Interés por temas de ciencia y tecnología

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada interesado	1	0.35	0.36	0.36
	Poco interesado	18	6.29	6.43	6.79
	Suficientemente interesado	147	51.40	52.50	59.29
	Muy interesado	114	39.86	40.71	100.0
	Total	280	97.90	100.00	
Valores perdidos		6	2.10		
Total		286	100.00		

Fuente: elaboración de los autores

Estos resultados se cruzan con las variables de edad, sexo, escolaridad y ocupación, con el objetivo de indagar sobre posibles niveles de correlación. En general, solo se localizan correlaciones significativas en los pares Interés*Escolaridad $\chi^2(9) = 34.26, p < 0.01$ e Interés*Ocupación $\chi^2(9) = 24.82, p < 0.01$.

A partir de los resultados de este indicador, puede derivarse que el interés por la literatura científico-técnica es relativamente bajo en la población holguinera. En esto juegan un papel importante dos aspectos ya señalados por otros autores: la escasa literatura relacionada con temas de ciencia y tecnología (Petr y Aparac-Jelusic, 2002) e insuficientes hábitos de lectura en sentido general (Salazar, 2005). Sin embargo, varios encuestados expresaron su interés por la lectura de temáticas sociales y humanísticas.

Este hecho hace suponer que los resultados de este indicador están limitados por un sesgo habitual en la concepción común del concepto de ciencia: la exclusión frecuente e involuntaria de las ciencias sociales y humanísticas.

Nivel de información sobre ciencia y tecnología

Los indicadores anteriores exploran principalmente la esfera afectiva y motivacional. A continuación, se obtienen evidencias empíricas acerca del nivel de información de los encuestados sobre temas de ciencia y tecnología, o sea, se explora más la esfera cognitiva. De conjunto, todo ello provee una información más abarcadora del interés acerca de la ciencia y la tecnología. La Tabla 4 describe los resultados obtenidos, a partir de una escala ordinal asociada al grado de información sobre este campo.

Tabla 4: Nivel de información sobre ciencia y tecnología

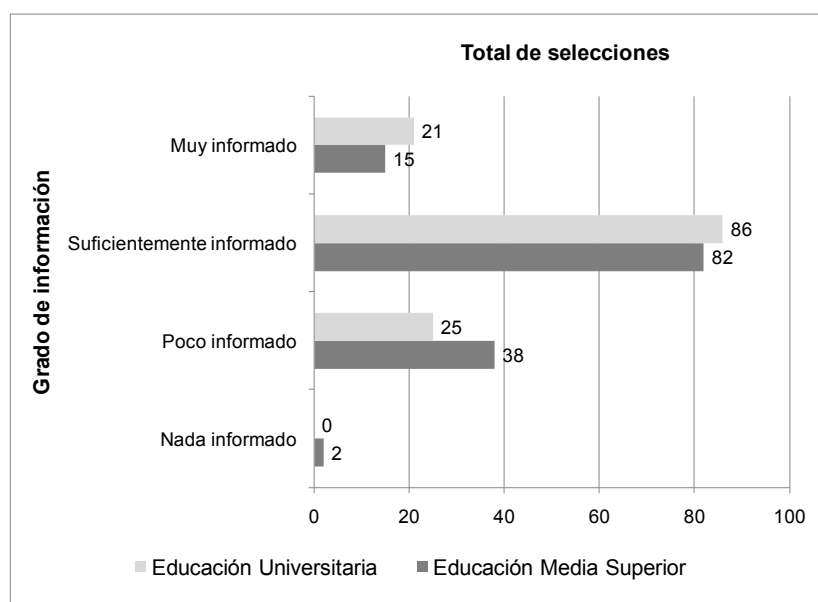
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada informado	2	0.70	0.72	0.72
	Poco informado	65	22.73	23.55	24.27
	Suficientemente informado	171	59.79	61.96	86.23
	Muy informado	38	13.29	13.77	100.00
	Total	276	96.50	100.00	
Valores perdidos		10	3.50		
Total		286	100.00		

Fuente: elaboración de los autores

Aquí se constata una correlación significativa entre el nivel de información que poseen ambos sexos $\chi^2(3) = 9.48, p < 0.05$). Los hombres refieren un nivel de información ligeramente mayor y no se localizan diferencias significativas respecto a la edad y la ocupación. Ya que la muestra estudiada posee cierto desequilibrio en su estratificación, respecto al nivel de escolarización (apenas ocho de los encuestados comprenden el nivel primario y secundario), no es posible

realizar una comparación más objetiva. Sin embargo, tomando como punto de referencia los niveles medio superior y universitario, en la Figura 2 puede observarse un balance relativo entre estos niveles de escolaridad en todas las categorías. Ello significa que, a partir de la edad juvenil, la autovaloración sobre el nivel de información sobre ciencia y tecnología tiende a ser estable. La prueba *U* de Mann-Whitney confirma esta hipótesis al comparar ambos grupos ($U = 7873.50, p < 0.05$).

Figura 2: Grado de información sobre ciencia y tecnología en los niveles de educación medio superior y universitario



Fuente: elaboración de los autores

La encuesta también indaga sobre el conocimiento de instituciones científicas de la localidad, lo cual es positivo en 63.29% de las respuestas. Asimismo, el 45.45% conoce sobre la realización de eventos científicos importantes en la ciudad, mientras que apenas el 33.57% tiene información sobre la existencia de premios que estimulan los resultados del trabajo científico y tecnológico.

Ya que la mayoría de las respuestas se concentran en la categoría de «suficientemente informado» sobre ciencia y tecnología, es pertinente conjeturar sobre el origen de dicho nivel de información. Varios autores han relacionado este

nivel de información con el concepto de cultura científica, lo cual conduce de forma natural a los niveles de educación (Klopper, 1971; Ahiakwo, 1996; Barman, 1997; Miller, 2004). Por tanto, esta autoevaluación probablemente deba su origen a los resultados favorables que ha alcanzado el país en materia de educación, así como en el desarrollo de una cultura general integral (Fundora, 2010). Tomando en consideración los dos indicadores anteriores, las evidencias sugieren que si bien la escuela provee a los ciudadanos de una cultura científico-técnica adecuada, en la ulterior actualización y desarrollo de esta cultura interviene con mayor grado la televisión que la lectura.

Opinión sobre riesgos y beneficios del desarrollo científico y tecnológico

El estado de opinión sobre riesgos y beneficios del desarrollo científico y tecnológico es también un indicador importante, relacionado con la percepción social de

la ciencia (Govindarajulu, 1995; Miller, 2004; Moon y Balasubramanian, 2004). La Tabla 5 sintetiza los resultados de la encuesta, referidos a la previsión subjetiva de los riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología para los próximos 20 años.

Tabla 5: Previsión social de riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología para los próximos 20 años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Riesgos					
Válidos	Ninguno	12	4.20	4.43	4.43
	Poco	30	10.49	11.07	15.50
	Moderado	82	28.67	30.26	45.76
	Mucho	147	51.40	54.24	100.00
	Total	271	94.76	100.00	
Valores perdidos		15	5.24		
Total		286	100.00		
Beneficios					
Válidos	Ninguno	4	1.40	1.50	1.50
	Poco	30	10.49	11.28	12.78
	Moderado	58	20.28	21.80	34.58
	Mucho	174	60.84	65.41	100.00
	Total	266	93.01	100.00	
Valores perdidos		20	6.99		
Total		286	100.00		

Fuente: elaboración de los autores

Cerca de la mitad de los encuestados percibe simultáneamente mucho riesgo y mucho beneficio. La presencia respectiva de 15 y 20 valores perdidos es un reflejo de ítems no respondidos, lo cual puede estar asociado a una cierta indiferencia hacia los efectos de

la ciencia y la tecnología. A fin de enriquecer ese aspecto, la encuesta también incluye el acuerdo o desacuerdo con el siguiente planteamiento: «el conocimiento científico y técnico mejora la capacidad de las personas para decidir cosas importantes en sus vidas». La Tabla 6 contiene los resultados.

Tabla 6: Opinión sobre el planteamiento*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	10	3.50	3.50	3.50
	En desacuerdo	8	2.80	2.80	6.30
	No sé que decir	8	2.80	2.80	9.10
	De acuerdo	126	44.06	44.06	53.16
	Totalmente de acuerdo	134	46.85	46.85	100.00
	Total	286	100.00	100.00	

* Se refiere a la opinión sobre el planteamiento: «el conocimiento científico y técnico mejora la capacidad de las personas para decidir cosas importantes en sus vidas».

Fuente: elaboración de los autores

Todos los encuestados respondieron este ítem y prácticamente el 90% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con el planteamiento, lo cual expresa un estado de opinión favorable hacia la actividad de ciencia e innovación tecnológica.

Por otra parte, el instrumento también solicita información sobre la incidencia del conocimiento científico en diversos ámbitos de la vida diaria, tales como la comprensión del mundo, el cuidado de la salud y la prevención de enfermedades, la protección del medio ambiente, la formación de opiniones políticas y sociales y el trabajo o profesión. En todos los casos, sumando las frecuencias de las categorías «suficiente» y «mucho», se obtiene más del 90% de las opiniones de los encuestados.

Imagen de la profesión del científico

Respecto a la imagen que las personas tienen sobre la profesión del científico, algunos autores han desarrollado

estudios en niñas y niños, donde es conocido el trabajo clásico de Chambers (1983) con su técnica DAST (*“Draw-a-Scientist Test”*), o sea, el test «dibujar un científico». En el contexto educacional, Klopfer (1971) refiere un conjunto de conductas afectivas hacia la ciencia, donde incluye el interés por estudiar una carrera relacionada con la ciencia o ejercer una profesión afín.

En este sentido, la encuesta también explora la imagen socialmente elaborada acerca de la profesión del científico. Los resultados son favorables, pues más del 80% de los encuestados considera esta profesión como atractiva y gratificante, mientras que el 76,9% la percibe como «de mucho prestigio». A partir de esta percepción social favorable y la actitud positiva ante el planteamiento *«el conocimiento científico y técnico mejora...»* analizado en el epígrafe anterior, se analiza la correlación de Pearson existente entre este conjunto de variables. En su mayoría, las correlaciones son pequeñas pero significativas, como ilustra la Tabla 7.

Tabla 7: Correlaciones entre la imagen del científico y la opinión sobre el planteamiento*

	Imagen atractiva	Imagen gratificante	Imagen de prestigio	Opinión*
Imagen atractiva	1	0.47**	0.33**	0.12
Imagen gratificante		1	0.21**	0.04
Imagen de prestigio			1	0.17**
Opinión*				1

* Ídem a nota (*) de la Tabla 6.

** La correlación es significativa al nivel $p < 0.01$ (bilateral).

Fuente: elaboración de los autores

Es esperable una mayor correlación entre lo atractivo y lo gratificante, pero llama la atención la baja correlación entre la actitud ante el planteamiento y la percepción de la profesión del científico con imagen de prestigio. Este hecho hace suponer que no existe suficiente asociación de los resultados de la actividad de ciencia e innovación tecnológica con los productores de estos resultados.

CONCLUSIONES

De forma general, las evidencias de este estudio exploratorio revelan que la percepción de la ciencia y

la tecnología es positiva en la población estudiada. Esta percepción se refleja por medio de los resultados de una encuesta, como expresión del grado de interés, el nivel de información acumulado, la confianza en los beneficios futuros, la conciencia de los riesgos que acompañan al desarrollo científico y tecnológico, y la imagen de la profesión del científico. Los cinco aspectos constituyen indicadores que proporcionan información contrastable sobre la percepción social. Si bien pueden ser enriquecidos, como conjunto refieren dos dimensiones ilustrativas de la percepción de manera general: el interés y la actitud.

Un aspecto importante de este estudio reside en el énfasis puesto en el carácter activo de la percepción. Ello justifica que el indicador relacionado con el conocimiento no se considera un elemento aislado, sino que se enmarca dentro del indicador de interés, en el sentido de que la aprehensión del conocimiento se percibe en estrecha asociación con el interés. Muñoz (2004) ha señalado que la cultura científica debe estar relacionada no solo con la disposición del conocimiento sino también reconocer la importancia de los procedimientos, de los procesos y de la propia naturaleza de este conocimiento. Como puede observarse, la valoración del conocimiento también expresa el carácter activo de la percepción.

Llama la atención que, en lo relativo al grado de conocimiento sobre ciencia y tecnología, este estudio contrasta con otras investigaciones similares (cf. Guivant, 2006). Probablemente este hecho está asociado a la concepción social sobre ciencia y tecnología, lo cual acarrea problemas de validez si se ensaya un estudio comparado. Por tal motivo, es conveniente complementar la investigación con métodos empíricos que capten los preconceptos de ciencia y tecnología de la población holguinera, lo cual ha sido reconocido en otros estudios similares (vid. Boulter, 1999) como un aspecto esclarecedor de la percepción social.

Algunos hallazgos tales como la estabilidad de criterio en la percepción de la ciencia a partir de la juventud, el bajo interés por la lectura de temáticas afines, así como la baja asociación de los resultados de la actividad científico-técnica con sus productores, son aspectos que debe tomarse en consideración a fin de perfeccionar la *Estrategia de Comunicación Social* del CITMA en la ciudad de Holguín. Esta estrategia, más allá de lo comunicativo debe explorar también lo participativo, en el sentido de que la ciencia y la tecnología cobran mayor significado y sentido para la sociedad cuando llega a formar parte de las experiencias cotidianas.

Particularmente, este estudio ha revelado la importancia de los medios televisivos para elevar la cultura científica

de manera permanente y ha alertado sobre el peligro que acarrea el cierto distanciamiento hacia la lectura. Junto al trabajo de la escuela, se podría promover el incremento de espacios interesantes sobre ciencia y tecnología en la televisión y la radio locales, el incremento de literatura científico-técnica en el marco de las ferias del libro que se desarrollan anualmente en la ciudad, la coordinación con las escuelas para desarrollar círculos de interés sobre ciencia, tecnología y medioambiente, entre una pluralidad de acciones que favorezcan una mejor percepción de este importante campo de la cultura general. La participación activa de científicos y tecnólogos puede acercar más a los productores de los resultados científico-técnicos a la sociedad, especialmente a las nuevas generaciones. Los eventos «Expociencia», los cuales se celebran cada año, han demostrado ser un espacio oportuno para estos nobles fines.

Quedan muchos caminos abiertos con esta investigación de tipo exploratorio. Algunos de estos problemas se expresan a continuación:

- Perfeccionar la definición que se asume sobre el concepto de percepción social de la ciencia y la tecnología, tomando como eje central el carácter activo de la misma. Se trata de un concepto emergente que trasciende la percepción en un sentido psicológico y que requiere de un abordaje multifactorial. El solo hecho de emprender este camino ha sido identificado como un tipo de estudio necesario para el desarrollo del campo (Muñoz, Moreno y Luján, 2012).
- Profundizar en las raíces epistémicas que fundamentan el análisis de la percepción con base en el interés y la actitud. Ambas dimensiones no pueden asumirse en un sentido autoexplicativo, pues como señalan Osborne, Simon y Collins (2003), incluso el concepto de actitud hacia la ciencia es «algo nebuloso», a menudo pobremente articulado y no bien comprendido.
- Desarrollar otros estudios similares para lograr una mejor caracterización del estado actual de la

percepción social de la ciencia y la tecnología en la población holguinera. Toda comparación puede ser útil y enriquecedora, pero es importante tener en cuenta la existencia de muchos obstáculos como la concepción heterogénea de lo que realmente es la ciencia. Así, otros autores han alertado sobre la existencia de límites metodológicos cuando se trata de comparar estos tipos de estudios de percepción social (Guivant, 2006).

- Mejorar el diseño metodológico del estudio con base en la ampliación estratificada de la muestra por grupos de iguales, a fin de realizar estudios comparados respecto al género, el nivel educacional, el tipo de profesión, entre otros aspectos. Ya otros autores han elaborado incluso tipologías de percepción social de la ciencia (Gouthier *et al.*, 2006) que podrían ser adaptadas o repensadas en el contexto holguinero.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahiakwo, M. J. (1996). An investigation into public perception and knowledge of science and technology in Nigeria. *Journal of Science Education and Technology*, 5(2), 155-159.
- Barman, C. (1997). Students' views of scientists and science: Results from a national study. *Science and Children* 35(1), 18-23.
- Boulter, D. (1999). Public perception of science and associated general issues for the scientist. *Phytochemistry*, 50(1), 1-7.
- Capstick, S. B.; Pidgeon, N. F. (2014). Public perception of cold weather events as evidence for and against climate change. *Climatic Change*, doi:10.1007/s10584-013-1003-1.
- Chambers, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Claessen, M. (2005). Public perception of science in Eastern and Central Europe. En Bonmatí, B. (Ed.). *Proceedings of Scientific Knowledge and Cultural Diversity. PCST-8* (pp. 427-429). Barcelona: Rubes Editorial S.L. Recuperado de http://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/8thpcst.pdf#page=415
- FECYT (2009). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Recuperado de <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/1113600113.pdf>
- Felt, U.; Fochler, M. (2012). Re-ordering epistemic living spaces: On the tacit governance effects of the public communication of science. En S. Rödder *et al.* (eds.), *The Sciences' Media Connection - Public Communication and its Repercussions* (Chapter 7), *Sociology of the Sciences Yearbook* 28, Springer.
- Frewer, L. J. *et al.* (2012). *Public perceptions of agrifood applications of genetic modification - A systematic review*. PEGASUS Project: University of Newcastle. Recuperado de <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/432518>
- Fundora, G. (2010). La educación superior avanzada. Calidad-equidad-pertinencia: tasas de coberturas terciarias en América Latina y el Caribe. *Pedagogía Universitaria*, 15(1), 41-57. Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/521/515>
- Goebbert, K. *et al.* (2012). Weather, climate, and worldviews: the sources and consequences of public perceptions of changes in local weather patterns. *Weather, Climate, and Society*, 4(2), 132-144.
- Gouthier, D.; Cannata, I.; Manzoli, F. Castelfranchi, Y. (2006). The perception of science and scientists in the young public. Italian teenagers and science: views, beliefs and attitudes toward scientific research. En *The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology*,

- Seul. Recuperado de <http://www.danielegouthier.it/home/wp-content/uploads/2009/10/gouthierCannataCastelfranchiManzoli.pdf>
- Govindarajulu, V. (1995). Modern science and technology: The public perception. *Current Science*, 69(1), 29-39. Recuperado de http://www.currentscience.ac.in/Downloads/article_id_069_01_0029_0039_0.pdf
- Guivant, J. S. (2006). Transgênicos e percepção pública da ciência no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 9(1), 81-103. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v9n1/a05v9n1.pdf>
- Horn, W. (2012). Note on two Snowdon criticisms of the causal theory of perception. *Acta Analytica*, 27(4), 441-447.
- Howe, P. D. et al. (2013). Global perceptions of local temperature change. *Nature Climate Change*, 3(4), 352-356.
- Jones, M. G.; Howe, A.; Rua, M. J. (1999). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192. Recuperado de <http://www.ncsu.edu/sciencejunction/2009ems531/Jones.pdf>
- Kallerud, E.; Ramberg, I. (2002). The order of discourse in surveys of public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 11(3), 213-24.
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning in science. En B. S. Bloom, J. T. Hastings & G. F. Madaus (Eds.), *Handbook of formative and summative evaluation of student learning* (London: McGraw-Hill).
- Luria, A. R. (1979). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Fontanella.
- McDonald, S. M. (2012). Perception: A concept analysis. *International Journal of Nursing Knowledge*, 23(1), 2-9.
- Millar, R.; Wynne, B. (1988). Public understanding of science: From contents to processes. *International Journal of Science Education*, 10(4), 388-398.
- Miller, J. D. (2004). Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know. *Public Understanding of Science*, 13(3), 273-94.
- Moon, W.; Balasubramanian, S. (2004). Public attitudes toward agrobiotechnology: The mediating role of risk perceptions on the impact of trust, awareness, and outrage. *Review of Agricultural Economics*, 26(2), 186-208.
- Mora, C. et al. (2012). Genetically modified animals in the food and pharmaceutical chains: economics, public perception and policy implications. *Proceeding of 1st AIEAA Conference*, Recuperado de http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/124121/2/Mora%20et%20al_Genetically%20modified%20animals%20in%20the%20food%20and%20pharmaceutical%20chains.pdf
- Muñoz, E. (2004). Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología: Europa y sus contradicciones. En F. J. Rubia, I. Fuentes y S. Casado (Eds.), *Percepción Social de la Ciencia* (pp. 127-166). Academia Europea de Ciencias y Artes, UNED Ediciones. Recuperado de http://www.academia-europea.org/pdf/percepcion_social_de_la_ciencia.pdf#page=127
- Muñoz, A.; Moreno, C.; Luján, J. L. (2012). Who is willing to pay for science? On the relationship between public perception of science and the attitude to public funding of science. *Public Understanding of Science*, 21(2), 242-253.
- Osborne, J.; Simon, S.; Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.

- Petr, K.; Aparac-Jelusic, T. (2002). Public perception of the role and tasks of library and information science professionals in Croatia: an overview of recent activities. *New Library World*, 103(10), 364-375.
- Rodríguez, A. (2005). Impacto social de la ciencia y la tecnología en Cuba: una experiencia de medición a nivel macro. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 4(2), 147-171. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v2n4/v2n4a08.pdf>
- Salazar, M. (2005). *Métodos de Aprendizaje de la Lectoescritura*. Instituto de Humanidades: Fondo Editorial del Pedagógico San Marcos.
- Sarmistha, S. (2013). An evaluation of perception as a variable in product differentiation. *Proceeding of International Conference on Technology and Business Management* (pp. 649-653). Recuperado de <http://www.icmis.net/ictbm/ictbm13/proceedings/pdf/D3301-done.pdf>
- Schibeci, R. A. (1990). Public knowledge and perceptions of science and technology. *Bulletin of Science, Technology and Society*, 10, 86-92.
- Spence, A.; Poortinga, W.; Butler, C.; Pidgeon, N. F. (2011). Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, 1(1), 46-49.
- SPSS 15.0.1 (SPSS Inc.). Chicago, USA.
- Teiford, J. B. (2008, Ed.). *Social Perception: 21st Century Issues and Challenges*. New York: Nova Science Publishers.
- Verbrugge, L. N. H.; Van den Born, R. J. G.; Lenders, H. J. R. (2013). Exploring public perception of non-native species from a vision of nature perspective. *Environmental Management*, 52(6), 1562-1573.
- Vignola, R.; Klinsky, S.; Tam, J.; McDaniels, T. (2012). Public perception, knowledge and policy support for mitigation and adaption to climate change in Costa Rica: Comparisons with North American and European studies. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(3), 303-323.
- Villarruel, M. (2013). Divulgar ciencia: Compromiso social del investigador. *Trilogía*, 8, 67-76. Recuperado de <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/download/414/400>
- Wright, Z. (2012). A voice for the community: Public participation in wind energy development. *Dalhousie Journal of Interdisciplinary Management*, 8(1), 1-17. Recuperado de <http://dalspace.library.dal.ca/bitstream/handle/10222/16036/520.pdf>